

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Koji SUZUKI, et al.

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: METHOD OF DRIVING FLAT DISPLAY APPARATUS AND DRIVING SYSTEM

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number _____, filed _____, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e):
Application No. _____ Date Filed _____
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

| <u>COUNTRY</u> | <u>APPLICATION NUMBER</u> | <u>MONTH/DAY/YEAR</u> |
|----------------|---------------------------|-----------------------|
| Japan | 2002-331052 | November 14, 2002 |

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. _____ filed _____
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number _____
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. _____ filed _____; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)
☐ are submitted herewith
☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

C. Irvin McClelland
Registration Number 21,124

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 1 月 1 4 日
Date of Application:

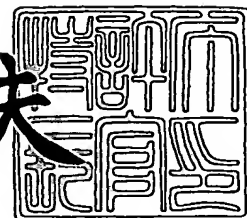
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 3 1 0 5 2
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 3 1 0 5 2]

出 願 人 株 式 会 社 東 芝
Applicant(s):

2 0 0 3 年 7 月 3 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 A000204142

【提出日】 平成14年11月14日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01J 37/00

【発明の名称】 平面型表示装置を駆動する方法及び駆動システム

【請求項の数】 8

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

【氏名】 鈴木 幸治

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

【氏名】 アルベサール・恵子

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

【氏名】 山本 正彦

【特許出願人】

【識別番号】 000003078

【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

【識別番号】 100058479

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴江 武彦

【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 誠

【選任した代理人】

【識別番号】 100070437

【弁理士】

【氏名又は名称】 河井 将次

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 平面型表示装置を駆動する方法及び駆動システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の基板上に互いに平行に配設されている複数の走査線配線と、
前記走査線配線とは電氣的に絶縁されて交差し、互いに平行に配設されている
複数の変調線配線と、

前記走査線配線及び前記変調線配線の交点に対応して設けられ、前記走査線配
線に接続されている第 1 の電極及び前記変調線配線に接続されている第 2 の電極
が対向している電子放出部と、

前記第 1 の基板に離間対向する対向面を有する第 2 の基板と、

前記対向面上に設けられているアノード電極と、

前記対向面上に設けられている蛍光体層と、

を備え、

前記アノード電極に印加するアノード電圧 V_a と前記第 1 の電極及び前記第 2
の電極間に印加する素子電圧 V_f の組み合わせが 2 組以上用意され、
且つ、前記組み合わせがある動作時間期間経過毎に切り替えられることを特徴と
する表示装置を駆動する方法。

【請求項 2】

前記アノード電圧 V_a と前記素子電圧 V_f の前記組み合わせは、同一の表示
信号に対する画素の表示輝度を等しくするものであることを特徴とする請求項 1
記載の表示装置を駆動する方法。

【請求項 3】

前記アノード電圧 V_a と前記素子電圧 V_f の前記組み合わせを表示装置の電
源スイッチがオンされた際に切り替えることを特徴とする請求項 1 記載の表示置
を駆動する方法。

【請求項 4】

前記アノード電圧 V_a と前記素子電圧 V_f の前記組み合わせの内、前記組み
合わせによる動作期間が、アノード電流の逆数に比例することを特徴とする請求

項 1 記載の表示装置を駆動する方法。

【請求項 5】

前記アノード電圧 V_a と前記素子電圧 V_f の前記組み合わせを切り替え時に、前記アノード電圧 V_a と前記素子電圧 V_f を連続的に変化させることを特徴とする請求項 1 記載の表示装置を駆動する方法。

【請求項 6】

前記アノード電圧 V_a と前記素子電圧 V_f の前記組み合わせを切り替え時に、前記アノード電圧 V_a と前記素子電圧 V_f を前記切り替え時の前後の中間電圧を印加する期間を設けることを特徴とする請求項 1 記載の表示装置を駆動する方法。

【請求項 7】

前記アノード電圧 V_a と前記素子電圧 V_f の前記組み合わせは、前記電子放出部から放出される電子が前記蛍光体層上に到達する位置を異ならせるものであることを特徴とする請求項 1 記載の表示装置を駆動する方法。

【請求項 8】

第 1 の基板上に互いに平行に配設されている複数の走査線配線と、前記走査線配線とは電氣的に絶縁されて交差し、互いに平行に配設されている複数の変調線配線と、

前記走査線配線及び前記変調線配線の交点に対応して設けられ、前記走査線配線に接続されている第 1 の電極及び前記変調線配線に接続されている第 2 の電極が対向している電子放出部と、

前記第 1 の基板に離間対向する対向面を有する第 2 の基板と、

前記対向面上に設けられているアノード電極と、

前記対向面上に設けられている蛍光体層と、

前記アノード電極にアノード電圧を印加するアノード電圧源と、

前記走査線配線に順次選択パルス電圧を印加する走査線駆動回路と、

前記選択パルスに同期して前記変調線配線に表示信号パルス電圧を印加する変調線駆動回路と、

前記アノード電圧と前記第 1 の電極及び前記第 2 の電極間電圧の組み合わせに

係る複数の動作モードと、前記動作モード毎の基準期間を用意し、ある動作モードの動作時間が対応する前記基準期間を超えた後に、前記動作モードを切り替える制御回路と、

を具備することを特徴とする表示装置を駆動するシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、平面型電子源から発生された電子線で励起される蛍光体層を有する表示装置の駆動方法に係り、特に、電子の電界放出によって発生される電子線で励起される蛍光体層を有する表示パネルにおいて、蛍光体層への注入電荷密度を実質的に低減し、蛍光体の発光効率の低下を改善することができる表示装置の駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

電子線によって励起される蛍光体層を有する表示パネルには、良く知られる装置として陰極線管、所謂、ブラウン管がある。このブラウン管は、速い応答速度並びに広い視角特性を有し、且つ、発光型表示装置であることから、高画質の映像装置としてテレビジョン装置に從來から広く用いられている。しかし、ブラウン管は、画面サイズ大きくなるに従い、重量、奥行が大きくなり、これまでに40インチサイズが限界であり、家庭用としては30インチサイズ以下が一般的であるとされている。一方、テレビジョンの方式は、NTSC方式からハイビジョン方式へと移行しつつあり、映像信号の高画質化にともない薄型軽量の大大画面の表示装置が要望されている。

【0003】

高画質映像を大画面で提供できる薄型表示装置として、プラズマディスプレイパネル(PDP)が実用化されている。このPDPは、印刷方式で配線及び画素を形成できるためローコストで大画面パネルを実現することができる。このPDPは、画素毎に放電により発生する紫外線によりパネル前面に形成された蛍光体を発光させて画像が得られるため、原理的にはブラウン管と類似する画像を生成

する原理により映像を表示している。しかしながら、PDPは、ブラウン管と比較して次のような問題点があるとされている。(1) PDPは、紫外線の照射に基づいて、蛍光体が励起発光されることから、蛍光体材料の発光効率が低く消費電力が大きい問題がある。(2) PDPでは、放電時間が瞬時であることから、所望の輝度を得るためには、同一画素に関して何回も放電させる必要があり、高輝度を実現するためには、各フィールド期間の間、発光が繰り返えされる必要がある。この複数回に亘る放電を理由として、動画像に不自然な動きが見られることがある。(3) 更に、PDPでは、放電電圧が200V程度と高く、高耐圧の駆動ICが必要とされ、ドライバICのコストが相対的に高くなる等の課題がある。

【0004】

最近注目されている大画面薄型ディスプレイとして、平面型電子源を用い、電子線で励起される蛍光体層を備えた平面型表示装置がある。この平面型表示装置は、下記非特許文献1にその基本構造、その製造方法及びその駆動方法が記述されている。また、平面型表示装置は、この非特許文献1に報告されているように次のような特徴を備えている。(1) 電子を放出する素子アレイが印刷技術を用いて形成できる。(2) 電子によって蛍光体層が励起発光されるブラウン管と実質同一の発光原理を利用している。(3) 更に、平面電子源は、十数Vの電圧で駆動できるため耐圧の低い駆動ICを用いることができる。

【0005】

この非特許文献に示されるように、平面型電子源を用いた蛍光体表示装置では、リアプレートとしてのガラス基板上に平面電子源がマトリックス状に形成されている。この平面電子源は、互いに近接して配置された一对の素子電極及びこれらの素子電極間及び素子電極上に設けられ素子膜から構成され、この一对の素子電極に印加された電圧により駆動されて素子膜に設けられた電子放出部から電子が放出される。リアプレートと対向してフェースプレートと称されるガラス基板が配置され、このフェースプレート上に画素毎に赤(R)、緑(G)、青(B)の光線を発する蛍光体膜が塗布され、この蛍光体膜上には、アルミニウムからなるアノード電極が形成されている。両プレート間は、真空状態に保持され、平面

電子源から放出された電子は、アノード電圧により加速されて蛍光体層に照射される。この加速された電子エネルギーにより蛍光体が励起発光される。この平面型表示装置の発光の原理は、ブラウン管と同様であるが、ブラウン管が電子銃から放出された電子ビームを偏向コイルなどにより偏向されて画面が電子ビームで走査されるに対して、平面電子源を用いた蛍光体表示装置では、画素毎に設けた平面電子源から電子が放出され、それぞれの画素の蛍光体層が励起発光される点が異なっている。また、この蛍光体表示装置では、リア及びフェースプレート間は、数mm程度の間隔に維持され、薄型の表示装置である点がブラウン管と大きな相違している。

【0006】

この電子源は、既に説明したように、一对の対向する素子電極、素子膜、そして素子膜内に形成された電子放出部から構成され、一对の素子電極にある駆動電圧 V_f が印加されて電子放出部から電子が放出される。この電子源を利用した平面型表示装置では、電子放出が開始される電圧は、10V程度と低く、蛍光体が表示に十分な輝度で発光するのに必要な電子放出量を得る電圧も十数V程度と低いことが特徴とされている。また、平面型表示装置では、素子電極の低電位側から高電位側に向かう力が放出電子に作用するため、放出電子は、偏奇されてアノード電極へ向かい、ある方向性を有する湾曲した軌跡を描き、フェースプレート上の電子の照射位置と電子源の電子放出部の位置関係にずれが生じている。

【0007】

このような平面電子源からの電子線で励起される蛍光体層を有する表示装置は、発光効率の高い電子線による蛍光体励起発光を用いているため大画面であっても消費電力が少ない。また、蛍光体の発光は走査線が選択された極短い時間だけ発光するため、液晶表示装置(LCD)やPDPのようなホールド型の表示とならないため動画像表示においてもごく自然な映像を表示できる。また、LCDのように画面輝度の視角依存性はなく、広い視角特性を有する。さらに、平面電子源は十数Vで動作するため、低電圧ドライバICで駆動することができるなどの特徴がある。

【0008】

【非特許文献 1】

E. Yamaguchi, et. al., "A 10-in. SCE-emitter display", Journal of SID, Vol.5, p.345, 1997.

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

上述したように、電子源の電子放出部から放出された電子は、高電圧のアノード電極に注入されるが、放出の際にこの電子は、一对の素子電極の高電位側電極に引き寄せられるように方向性を与えられて放出される。従って、放出電子は、アノード電極に向かう初速度成分のみでなく、高電位側電極に向かって偏奇される初速度成分を有する。その結果、放出電子は、湾曲した軌跡を描いてアノード電極に向かい、電子放出部に対面する直上の位置から偏移した偏奇位置でアノード電極に到達される。

【0010】

また、この放出電子によって生ずる実際の発光パターンは、その幾何学的中心から局在した位置に発光ピークを有し、この発光ピークを中心に輝度が単調に減衰する分布を有している。このため、発光ピークが生じる位置では、常にアノード電流の密度が高く、動作時間が同じであってもこの位置に対応した蛍光体層の部分には、多量の電子が注入されることになる。一般に、蛍光体は注入された電荷量に応じて発光輝度が低下することが知られている。このため、アノード電流の密度が高い位置では、発光効率が急速に低下し、画素の輝度低下が発生する。この発光ピークが生じる領域は、面積的には小さいものの、大量の電荷が注入される領域に相当し、しかも、この領域が全体の発光輝度に寄与する割合は、その面積が寄与する以上に大きい。このため、発光強度に応じた輝度劣化が進行し、全体輝度が早期に低下する問題がある。

【0011】

この発明は、上述した事情に鑑みなされたものであって、その目的は、電流集中による輝度劣化を改善するための駆動方法を提供するもので、電子線で励起される蛍光体層を有する表示装置の長寿命化を実現する駆動方法を提供するものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記問題点を解決するために、

この発明によれば、

第1の基板上に互いに平行に配設されている複数の走査線配線と、

前記走査線配線とは電氣的に絶縁されて交差し、互いに平行に配設されている複数の変調線配線と、

前記走査線配線及び前記変調線配線の交点に対応して設けられ、前記走査線配線に接続されている第1の電極及び前記変調線配線に接続されている第2の電極が対向している電子放出部と、

前記第1の基板に離間対向する対向面を有する第2の基板と、

前記対向面上に設けられているアノード電極と、

前記対向面上に設けられている蛍光体層と、

を備え、

前記アノード電極に印加するアノード電圧 V_a と前記第1の電極及び前記第2の電極間に印加する素子電圧 V_f の組み合わせが2組以上用意され、

且つ、前記組み合わせがある動作時間期間経過毎に切り替えられることを特徴とする表示装置を駆動する方法が提供される。

【0013】

また、この発明によれば、

第1の基板上に互いに平行に配設されている複数の走査線配線と、

前記走査線配線とは電氣的に絶縁されて交差し、互いに平行に配設されている複数の変調線配線と、

前記走査線配線及び前記変調線配線の交点に対応して設けられ、前記走査線配線に接続されている第1の電極及び前記変調線配線に接続されている第2の電極が対向している電子放出部と、

前記第1の基板に離間対向する対向面を有する第2の基板と、

前記対向面上に設けられているアノード電極と、

前記対向面上に設けられている蛍光体層と、

前記アノード電極にアノード電圧を印加するアノード電圧源と、
前記走査線配線に順次選択パルス電圧を印加する走査線駆動回路と、
前記選択パルスに同期して前記変調線配線に表示信号パルス電圧を印加する変調線駆動回路と、

前記アノード電圧と前記第1の電極及び前記第2の電極間電圧の組み合わせに係る複数の動作モードと、前記動作モード毎の基準期間を用意し、ある動作モードの動作時間が対応する前記基準期間を超えた後に、前記動作モードを切り替える制御回路と、

を具備することを特徴とする表示装置を駆動するシステムが提供される。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下図面を参照して、この発明の電子線で励起される蛍光体層を有する平面型表示装置を駆動する方法について説明する。

【0015】

図1は、この発明の駆動方法が適用される電子源を利用した平面型表示装置の構造を概略的に示す平面図である。

【0016】

電子源を利用した平面型表示装置、所謂、平面型表示パネルは、図1に示されるような構造を有するリアプレート21を備えている。このリアプレート21には、ガラス基板11上に電子源22がマトリックス状に形成されている。また、複数の走査線電極配線5-1、5-2...が互いに平行に配置され、また、複数の変調線電極配線6-1、6-2...が走査線電極配線5-1、5-2...と直交或いは交差する方向に互いに平行に配置され、走査線電極配線5-1、5-2...と走査線電極配線5-1、5-2...とは、互いに図示しない絶縁材料で絶縁されている。これら配線の各交点に相当する画素領域には、平面型電子源22が配置され、この電子源22の素子電極13、14は、互いに対向して配置され、対応する走査線電極配線5-1、5-2...及び対応する変調線電極配線6-1、6-2...に接続されている。この走査線電極配線5-1、5-2...及び走査線電極配線5-1、5-2...を介して電子源22の素

子電極間に電圧が印加されて、電子源 22 からアノードに向けて電子が放出される。

【0017】

この平面電子源 22 は、図 2 及び図 3 に示すように互いに近接してガラス基板 11 上に配置された一対の素子電極 13, 14 及びこれらの素子電極 13, 14 間のガラス基板 11 及び素子電極 13, 14 上に設けられる素子膜 23 から構成され、この一対の素子電極 13, 14 に印加された電圧により駆動され、素子膜 23 に設けられた電子放出部 12 から電子が放出される。リアプレート 21 に対向してフェースプレート 15 と称されるガラス基板が配置され、このフェースプレート 15 上に画素毎に赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の光線を発する蛍光体膜 16 が塗布され、この蛍光体膜 16 上には、アルミニウムからなるアノード電極 17 が形成されている。両プレート 21, 15 間は、真空状態に保持され、平面電子源から放出された電子 18 は、アノード電圧により加速されて蛍光体層 16 に照射され、この加速電子 18 のエネルギーにより蛍光体 16 が励起発光される。

【0018】

この電子源 22 を利用した平面型表示装置では、電圧が印加された一対の素子電極 13, 14 の一方が低電位に、また、その他方が高電位に維持される。従って、素子膜 23 の電子放出部 12 から放出された電子 18 には、低電位側の素子電極 13 から高電位側の素子電極 14 に向かう力が作用する。従って、この放出電子 18 は、電子放出部 12 からアノード電極 17 に対して略直交する基準線 R_e から離れるように偏奇されてアノード電極 17 へ向かい、図 2 に示すようにある方向性を有する湾曲した軌跡を描き、フェースプレート 15 上の電子が照射される領域の強度中心 C_p と電子源 22 上の電子放出部 12 を通る基準線 R_e との間に偏奇に基づくずれ L_d が生じる。また、この放出電子 18 によって生ずる実際の発光パターン 32 は、電子の照射領域で強度中心 L_p が偏ることから、図 4 に示すように同様にその幾何学的中心から偏奇した位置に発光中心のピーク 131 を有し、この発光ピークを中心として輝度が単調に減衰する分布を有することとなる。

【0019】

図1から図3に示す平面型電子源アレイでは、電子源となる導電性薄膜23、電極13、14、配線5-1、5-2...、6-1、6-2...等の全てを印刷により形成することができる。尚、図示していないが、走査線配線5-1、5-2...及び変調線配線6-1、6-2...を絶縁するための両配線間に設けられた絶縁層も同様に印刷により形成することができる。

【0020】

上述したような構造を有する電子線で励起される蛍光体を備えた平面型表示装置は、下記に示す種々のこの発明の実施例に係る駆動方法によって駆動される。これらの駆動方法では、アノード電極17に印加するアノード電圧 V_a と、リア基板11上に形成された電子放出素子23から電子を放出するために素子電極13、14に印加する素子電圧 V_f との組み合わせが少なくとも2組以上用意され、これら組み合わせに係る電圧が表示パネルの一定の動作時間経過毎に切り替えられる。

【0021】

この発明の電子線で励起される蛍光体を有する平面型表示装置を駆動する方法の実施例をより詳細に説明する。

【0022】

(実施例1)

図5～図9を参照してこの発明の第1の実施例に係る電子線で励起される蛍光体を有する平面型表示装置を駆動する方法を説明する。

【0023】

図5(a)～(e)は、平面型表示装置を駆動する方法に係るシーケンスを示す図である。平面型表示装置は、一般に、常時画像が表示される動作モードに維持されることはなく、ユーザによって平面型表示装置がオンされて画像の表示される動作モードに維持され、ユーザによってオフされて非動作モードとなり、この動作モード及び非動作モードが繰り返される。即ち、図5(a)に示すように、表示装置は、ある時点に平面型表示装置がオンされてある時間期間 T_1 の間、動作モードで画像が表示され、その後、平面型表示装置がオフされて画像が非動

作モードで非表示に維持され、再び動作モードに復帰されてある時間期間 T_2 の間、画像が表示され、その後オフされ、これが繰り返される。図 5 (a) において、時間期間 $T_1 \sim T_7$ は、平面型表示装置がオンされて画像が表示されている動作モードに維持されている時間期間を示している。

【0024】

図 5 (b) に示すように、ある時間期間 T_1 の間の動作モードにおいては、図 5 (d) 及び図 5 (e) に示すようにアノード 17 にアノード電圧 V_{a1} が印加され、電子源 23 の素子電極 13, 14 に素子電圧 V_{f1} が印加される第 1 の設定条件 (V_{a1} , V_{f1}) に設定されている第 1 の駆動モードで平面型表示装置が動作される。この時間期間 T_1 の経過時に、表示装置のスイッチが切られて非動作モードに移行される。その後、再び表示装置の電源が入れられて次の時間期間 T_2 の間においても、同様に第 1 の駆動モードで平面型表示装置が動作されて画像が表示される。同様に、更に次の時間期間 T_3 の間も、第 1 の駆動モードで平面型表示装置が動作されて画像が表示される。

【0025】

この第 1 の駆動モードでの動作においては、素子膜 23 の電子放出部 12 から放出された電子 18 は、基準線 Re から離れるように偏奇されてアノード電極 17 へ向かい、図 6 に示すようにある方向性を有する湾曲した軌跡 46a を描き、図 5 (c) に示すようにフェースプレート 15 上の電子が照射される領域の強度中心 C_p と基準線 Re との間に偏奇に基づくずれ L_{d1} が生じる。

【0026】

このようにして平面型表示装置の動作時間期間 T_1 , T_2 , T_3 が累積され、この時間期間 $T_1 \sim T_3$ の累積時間期間 T_a が第 1 の駆動設定条件で決められた基準時間期間 T_{a1} を越えると ($T_a > T_{a1}$)、駆動モードの切り替え準備が整えられる。このモード切り替え準備が整った状態において、表示装置の電源がオフされて再び表示装置の電源がオンされると、図 5 (b) に示すように駆動モードが第 1 の駆動モードから第 2 の駆動モードに切り替えられる。即ち、第 1 の設定条件 (V_{a1} , V_{f1}) から第 2 の設定条件 (V_{a2} , V_{f2}) に切り替えられて第 2 の駆動モードで平面表示装置が駆動される。この第 2 の駆動モードで

は、図5 (d) 及び図5 (e) に示すようにアノード17にアノード電圧 V_{a2} が印加され、電子源23の素子電極13、14に素子電圧 V_{f2} が印加されて平面表示装置が駆動される。

【0027】

この第2の駆動モードの間においては、素子膜23の電子放出部12から放出された電子18は、基準線 R_e から離れるように偏奇されてアノード電極17へ向かい、図6に示すようにある方向性を有する湾曲した軌跡46bを描き、図5 (c) に示すようにフェースプレート15上の電子が照射される領域の強度中心 C_p と基準線 R_e との間に偏奇に基づくずれ L_{d2} が生じる。即ち、第1の駆動モードに比べて第2の駆動モードでは、電子ビームは、電子の強度中心 C_p がより偏奇され、そのずれ L_{d2} は、ずれ L_{d1} よりも大きくなる ($L_{d2} > L_{d1}$)。ここで、電子の強度中心 C_p が偏奇される程度、並びに、ずれ L_{d2} 、 L_{d1} は、アノード電圧 V_{a1} 、 V_{a2} 及び素子電圧 V_{f1} 、 V_{f2} に依存している。

【0028】

第2の設定条件での動作時間の累積時間 T_b が第2の設定条件で決められた基準時間期間 T_{b1} を越えると ($T_b > T_{b1}$)、同様に、駆動モードの切り替え準備が整えられる。この切り替え準備の間に、表示装置がオフされ、その後、電源スイッチがオンされると、第2の設定条件 (V_{a2} 、 V_{f2}) から再び第1の設定条件 (V_{a1} 、 V_{f1}) に切り替えられ、平面型表示装置が第1駆動モードで動作される。以下、図5 (b) に示すように、上述したと同様に、第1及び第2の設定条件が順次切り替えられ、第1及び第2の駆動モードが交互に設定され、この設定された駆動モードで平面型表示装置が動作される。ここで、基準時間期間 T_{b1} は、基準時間期間 T_{a1} よりも小さく設定され、第1駆動モードにおける基準時間期間 T_{a1} 及び T_{a2} は、等しく設定されてもよく、或いは、基準時間期間 T_{a1} が基準時間期間 T_{a2} よりも大きく定められても良い。

【0029】

上述したように第1及び第2の駆動モードが交互に切り替えられ、このモードの切り替えに伴い電子の強度中心 C_p がアノード17上でシフトされる。従って

、第1の駆動モードで電流が集中されるアノード17上のポイントと第2の駆動モードで電流が集中されるアノード17上のポイントとが異なることとなる。この電流が集中されるアノード17上のポイントが交互に切り替えられることから、アノード電流の密度が高いポイントが固定されず、その結果、そのポイントに対応する画素の発光効率が急速に低下し、画素の輝度低下が発生することが防止される。

【0030】

図7は、図1に示された表示装置を駆動するシステムを示すブロック図である。

【0031】

図7に示すように表示装置のリアプレート21に形成された各電子源22に駆動パルス電圧を印加するため、走査線選択信号を発生する走査線駆動回路102及び変調線駆動信号を発生する変調線駆動回路103がそれぞれ走査線配線5-1、5-2、5-3...及び変調線配線6-1、6-2、6-3...に接続されている。この平面型表示装置では、一例として走査線配線5-1、5-2、5-3...は、480本設けられ、変調線配線6-1、6-2、6-3...は、赤(R)、緑(G)、青(B)の発光色に対して夫々640本ずつ設けられている。走査線駆動回路102は、として-9Vの選択パルスを順次走査線配線5-1、5-2、5-3...に出力する。変調線駆動回路103は、変調線駆動信号として $640 \times 3 = 1220$ の出力信号を夫々変調線配線6-1、6-2、6-3...に出力する。また、フェースプレートのアノード17には、高電圧を発生する高電圧電源回路124が接続されている。

【0032】

表示信号129は、表示装置の外部から信号制御回路125に入力され、この信号制御回路において、入力された表示信号129から同期信号及び輝度信号が分離され、この同期信号及び輝度信号から走査線制御信号及びデジタル表示信号が発生され、走査線制御信号が走査線駆動回路102に与えられ、また、デジタル表示信号が表示信号シフトレジスタ113に供給される。このシフトレジスタ113では、デジタル化され時系列的に送られてくる表示信号に対応する

変調線に与えられるようにシフトレジスタ 113 内でシフトされ、一走査線表示信号として格納される。表示信号シフトレジスタ 113 には、表示信号ラッチ回路 112 に接続され、シフトレジスタ 113 からのデジタル表示信号をラッチしている。表示信号ラッチ回路 112 では、一水平走査期間の間、シフトレジスタ 113 からのデジタル表示信号を保持し続け、一水平走査期間経過後、新たな水平走査の為のデジタル表示信号をラッチする。表示信号ラッチ回路 112 は、変調線駆動回路 103 に接続され、この変調線駆動回路 103 は、ラッチされた表示信号から輝度に応じたパルス幅を有するパルス電圧信号に変換し、変換されたパルス電圧信号を変調線駆動信号として出力している。

【0033】

上述したように所定の基準時間期間 T_{a1} 、 T_{a2} の経過とともに駆動モードが変更されて電子源 22 の駆動電圧 V_f 及びフェースプレート 15 のアノード電極 17 に印加するアノード電圧 V_a が変更される。この駆動電圧 V_f 及びアノード電圧 V_a の変更ために、図 7 に示すシステムには、制御回路として表示装置の動作時間期間を記憶する動作時間期間記憶回路 126 及び記憶された動作時間期間に基づいてその動作状態を判定する判定回路 127 が設けられている。動作状態を判定する判定回路 127 は、タイマ（図示せず）を含み、このタイマによって、表示装置が動作される毎に時間がカウントされる。この動作時間期間は、判定回路 127 において、累積され、この累積された累積動作時間期間は、動作時間期間記憶回路 126 に記憶される。また、第 1 及び第 2 の電圧設定条件及びこの第 1 及び第 2 の電圧設定条件の夫々に対応する基準時間期間が動作時間期間記憶回路 126 に記憶されている。この動作時間期間記憶回路 126 は、動作状態判定回路 127 によって定期的にアクセスされ、現在有効な第 1 及び第 2 の電圧設定条件、この現在有効な第 1 及び第 2 の電圧設定条件での累積動作時間期間が読み出される。この動作状態判定回路 127 は、現在有効な第 1 及び第 2 の電圧設定条件が予め定められた基準時間期間を超えた場合に、次回の表示動作の為に第 1 及び第 2 の電圧設定条件の他方を設定し、この他方の電圧設定条件として次回に有効な条件として動作時間期間記憶回路 126 に記憶させる。表示装置がオフされても次回に動作開始の際の電圧設定条件は、動作時間期間記憶回路 126

に保持され続け、表示装置がオフの後にオンされると、動作状態判定回路 127 が動作時間期間記憶回路 126 をアクセスして動作開始の際の電圧設定条件を読み出し、動作状態判定回路 127 が電圧設定条件を変更する。この結果、電子源 22 に印加するパルス電圧の電圧 V_f を決める変調線用電源回路 128a 及びアノード電圧を設定する高圧電源用制御回路 128b に新たな設定電圧が指示され、新たな設定条件で平面型表示装置が動作される。

【0034】

図 7 に示した表示装置を駆動するシステムにおいては、各電子源 22 に線順次方式でパルス電圧を印加することで表示装置に画像が表示される。第 1 の駆動モードでは、アノード電圧 V_a が電圧 V_{a1} に維持され、図 11 (a) ~ (c) に示されるようなシーケンスを有する駆動パルス電圧が走査線配線 5-1、5-2、5-3... に印加される。ここで、ある走査線配線 5-1、5-2、5-3... には、電圧 V_{so} を有する選択パルスが印加されると、その走査線配線 5-1、5-2、5-3... に接続されている全ての電子源 22 が選択されて選択状態になる。このとき変調線配線 6-1、6-2、6-3... には、一例として図 11 (d) ~ (f) に示される電圧レベル V_{mo} を有する変調線駆動信号が与えられ、この変調線駆動信号の電圧レベルに応じて、アクティブとなる電子源 22 には、レベル ($V_{f1} = -V_{so} + V_{mo}$) を有する素子電圧 V_f が印加される。例えば、電圧 V_{so} が -9 V で、電圧 V_{mo} が 6 V の場合には、電子源 22 には、15 V の素子電圧 V_f が印加されて電子源 22 から電子がアノード電極 17 に照射されて表示に必要なアノード電流を得ることができる。一方、電圧 V_{so} が 0 V の場合には、電子源 22 に印加される電圧は、6 V 以下となり、アノード電流は、ほとんど 0 となる。また、変調線配線 6-1、6-2、6-3... に印加されるパルスの幅が変えられる。従って、アノード電極 17 に注入される電荷量が制御され、輝度を画素毎に任意に設定することができる。このようにパルス幅を変調することによって、フルカラーの表示が実現される。

【0035】

第 2 の駆動モードでは、アノード電圧 V_a が電圧 V_{a2} に変更され、同様に素子電圧 V_f が電圧 V_{f2} に変更される。図 11 (a) ~ (c) に示されると同様

なシーケンスを有する駆動パルス電圧が走査線配線 5-1、5-2、5-3... に印加され、また、変調線配線 6-1、6-2、6-3... には、同様に変更された電圧レベルを有する変調線駆動信号が与えられ、この変調線駆動信号の電圧レベルに応じて、アクティブとなる電子源 22 には、レベル ($V_{f2} = -V_{so} + V_{mo}$) を有する素子電圧 V_{f2} が印加される。従って、上述と同様に、アノード電極 17 に注入される電荷量が制御され、輝度を画素毎に任意に設定することができる。このようにパルス幅を変調することによって、フルカラーの表示が実現される。

【0036】

この発明の駆動方法の実施例では、第 1 及び第 2 の設定条件として表 1 に示す条件が設定される。

【0037】

【表 1】

表 1 第 1 及び第 2 の動作電圧設定条件

| 設定条件 | アノード電圧 V_a | 素子電圧 V_f | ビーム位置 L_d |
|------|--------------|------------|-------------|
| 第 1 | 10 kV | 15.0 V | 130 μ m |
| 第 2 | 8 kV | 15.6 V | 150 μ m |

【0038】

この発明の駆動方法の実施例では、電圧設定条件として 2 つの条件が用意され、第 1 の設定条件 1 では、アノード電圧 V_a が 10 kV、素子電圧 V_f が 15.0 V に定められ、第 2 の設定条件 2 では、アノード電圧 V_a が 8 kV、素子電圧 V_f が 15.6 V に定められている。

【0039】

このとき、図 6 に示すようにフェースプレート 15 上での電子照射位置 C_{p1} 、 C_{p2} は、夫々電子源 23 の電子放出部 12 を通る基準線 R_e から距離 L_{d1} 、 L_{d2} だけずれ、そのずれ量 L_{d1} 、 L_{d2} は、それぞれ 130 μ m 及び 150 μ m となる。

【0040】

図9は、蛍光体16上の発光領域を表示パネルの前面から拡大して概略的に示している。赤(R)、緑(B)、青(G)の蛍光体領域は、それぞれ符号PR、PB、PGで示されている。一例として、この蛍光体領域PR、PB、PGのピッチは、横方向に $300\mu\text{m}$ 並びに縦方向に $900\mu\text{m}$ に定められている。第1の電圧設定条件1に対応する発光部が破線で示される領域34に相当し、この領域34中で発光輝度が特に高い領域35が領域34中に破線で示されている。また、第2の電圧設定条件2に対応した発光部は、実線で示される領域32に相当し、この領域32中で発光輝度が特に高い領域335が領域35中に実線で示されている。第2の設定条件におけるずれ量 $Ld2$ は、第1の設定条件1のずれ量 $Ld1$ に比べ、約 $20\mu\text{m}$ 大きく、基準線 Re よりも大きくずれている($Ld2 > Ld1$)。この実施例においては、発光領域34、35のずれの差は、小さいが、電流密度が高い発光輝度の高い部分CP1、CP2は、ごく狭い領域に限られているため、 $20\mu\text{m}$ のずれであっても蛍光体層への電流注入の集中を十分に緩和することができる。

【0041】

次に、各設定条件での累積動作時間は、これはアノード電流の逆数に比例するように定めることが好ましい。アノード電流 Ia は、第1の設定条件1では、略 $3\mu\text{A}$ となり、第2の設定条件2では、 $5.6\mu\text{A}$ となる。このようなアノード電流によれば、両電圧設定条件下での画面輝度は、略同一となり、設定条件が切り換えられることに基づく、画面輝度の変化を小さくすることができる。第1及び第2の累積駆動時間は、アノード電流の逆数にほぼ比例するように設定条件1で 200Hr ($Ta1$)及び設定条件2で 100Hr ($Ta2$)とすることが好ましい。アノード電流の逆数にほぼ比例するように動作時間期間が定められるのは、蛍光体の発光効率の低下が、蛍光体に注入される電荷量に依存し、両設定条件での発光効率の低下が時間の経過とともにほぼ同程度の速度で進むようにするためである。即ち、アノード電流の小さい第1の設定条件1の累積動作時間は、アノード電流の多い第2の条件2よりも電流値の逆数相当して長くすることが好ましいこととなる。

【0042】

図10は、表示装置の動作時間と規格化した画面輝度との関係を示している。図10において、実線52は、上述した実施例の表示装置における画面輝度の時間推移を示している。ここで、表示装置での表示は、全面最大輝度で表示している場合に該当し、規格化した画面輝度は、この条件下で得られている。

【0043】

図10に示されるグラフは、何れも表示装置が最大パルス幅30 μ 秒を有する変調線駆動信号で駆動されている。また、電源スイッチは、動作時間10Hr、休止時間10分の間隔でオン・オフされている。比較のために、設定条件1のみで表示装置が連続動作させた場合の特性が破線51に示されている。この実施例の駆動方法では、従来の駆動方法に比べて所定の発光効率まで低下する時間が約60%改善できることが確認されている。

【0044】

このように、平面型電子源を用いた蛍光体表示パネルを2種類の電圧設定条件で交互に駆動することで、蛍光体層への電流注入、特に、発光輝度の高い領域への電流注入の集中を緩和することができ、蛍光体層の発光効率の低下を実質的に改善することができる。また、設定条件1、2の切り換えは、表示パネルの電源スイッチのオン連動されることから、表示画面の輝度が表示中に変化して表示中に画像が変わって違和感を観察者に与えることを防止することができる。

【0045】

(実施例2)

図11は、この発明の他の実施例に係る表示装置の駆動方法を示している。

【0046】

実施例1では表示パネルの電源スイッチのオン時に電圧設定条件が切り換えられているが、この第2の実施例では所定の動作時間経過後に緩やかに他の設定条件に移行される。即ち、図11(a)に示すように当初電圧条件1に設定されて表示装置が第1の駆動モードで駆動され、図11(d)に示すように、ある時間期間T1の間、この電圧条件1に維持される。この時間期間T1の間においては、実施例1と同様に、図11(b)に示すようにアノード17には、アノード電圧V_aが印加され、図11(c)に示すように、電子放出素子23には、素子電

圧 V_{f1} が印加される。時間期間 $T1$ が経過すると、電圧条件 1 から電圧条件 2 に切り替えられるが、急激に電圧条件 1 から電圧条件 2 に切り替えられず、図 11 (d) に示すように移行時間期間 $T3$ を経て電圧条件 2 に切り替えられる。移行時間期間 $T3$ においては、アノード電圧 V_{av} が緩やかに電圧 V_{a1} から電圧 $a2$ に減少され、素子電圧 V_{fv} が緩やかに電圧 V_{f1} から電圧 $f2$ に増加される。従って、図 6 に示すように電子がアノード 17 に集中するポイントがアノード 17 上で位置 $CP1$ から位置 $CP2$ に移動される。この移行時間期間 $T3$ が経過すると、電圧条件 2 に維持され、第 2 の駆動モードで表示装置が駆動される。同様に、電圧条件 2 に維持される時間期間 $T2$ が経過されると、同様に移行時間期間 $T4$ を経て電圧条件 1 に復帰される。この移行時間期間 $T4$ においては、アノード電圧 V_{av} が緩やかに電圧 V_{a2} から電圧 $a1$ に増加され、素子電圧 V_{fv} が緩やかに電圧 V_{f2} から電圧 $f1$ に減少される。従って、図 6 に示すように電子がアノード 17 に集中するポイントがアノード 17 上で位置 $CP2$ から位置 $CP1$ に移動される。

【0047】

図 11 に示す動作シーケンスにおいて、設定条件 1 及び設定条件 2 におけるアノード電圧値及び素子電圧値は、一例として表 1 に示される電圧が適応される。また、動作時間期間 $T1$ 及び $T2$ は、一例として夫々 2 時間 (2 Hr) 及び 1 時間 (1 Hr) に設定され、各設定条件間の移行時間期間 $T3$ 及び $T4$ は、一例として 1 時間 (1 Hr) に設定される。

【0048】

尚、上述した設定条件 1 及び 2、動作時間期間 $T1$ 、 $T2$ のみならず、図 11 に示される動作時間 $T3$ 、 $T4$ 及びアノード電圧 V_{av} 並びに素子電圧 V_{fv} の変化は、実施例 1 と同様に図 7 に示される動作時間期間記憶回路 126 に記憶され、動作状態判定回路 137 によって記憶された条件等は、必要に応じて読み出される。

【0049】

この実施例 2 では、実施例 1 と同様に電圧条件 1 及び電圧条件 2 において実質的に同一の発光輝度でパネルが動作されることが要求される。即ち、各設定条件

におけるアノード電圧 V_a 及び素子電圧 V_f 値は、発光輝度が実質的に同一になるように定められる。電源スイッチがオフされ、その後、再度電源スイッチがオンされてパネルが動作される場合、スイッチオフ時の状態が図 7 に示される動作時間期間記憶回路 126 に記憶され、電源オン時には、スイッチオフ時の設定条件が読み出され、その設定条件で表示装置の駆動が再開される。この実施例 2 に係る駆動方法によっても、表示装置の輝度が低下されるような事態を改善することができる。

【0050】

上記実施例では、表 1 に示す設定条件を用いているがこれに限定されるものではない。しかし、各設定条件で発光輝度がほぼ同じになるように設定されることが同然ながら望ましい。特に、この実質的に同一輝度で駆動される条件は、実施例 2 の場合は特に表示が連続することを前提としてことから重要とされる。また、電圧設定条件数は 2 であったが、これに限定されるものではない。設定条件数に応じて、電子ビームの照射中心位置をそれぞれ分散させることが可能となり、さらなる輝度低下の改善が可能となる。

【0051】

その他、この発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々変形して実施できることは明らかであり、この発明の範囲に含まれるものである。

【0052】

【発明の効果】

以上詳述したようにこの発明の駆動方法によれば、電子を電界放出する平面型電子源をマトリックス状に配置した電子線で励起される蛍光体層を有する表示装置において、その蛍光体輝度の低下を改善することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

この発明の平面型表示装置の駆動方法が適用される電子線で励起される蛍光体層を有する表示装置の構造を概略的に示す平面図である。

【図 2】

図 1 に示した蛍光体層を有する表示装置の断面構造を概略的に示す断面図で

ある。

【図 3】

図 1 及び図 2 に示した蛍光体層を有する表示装置の電子発光部の構造を概略的に示す平面図である。

【図 4】

図 1 及び図 2 に示した蛍光体層を有する表示装置における蛍光体層上の発光パターンを示す図である。

【図 5】

(a) ~ (e) は、この発明の一実施例に係る平面型表示装置の駆動方法が適用されている図 1 及び図 2 に示した蛍光体層を有する表示装置を駆動する為の動作シーケンスを示す図である。

【図 6】

図 1 及び図 2 に示した蛍光体層を有する表示装置における平面型電子源から放出されたアノード電流の軌道を示す図である。

【図 7】

この発明の平面型表示装置の駆動方法に係る実施例が適用される蛍光体層を有する表示装置を駆動する駆動システムを示すブロック図である。

【図 8】

図 7 に示される駆動システムにおける走査線配線に与えられる走査線選択信号及び変調線配線に与えられる変調線駆動信号を示すタイミング波形図である。

【図 9】

この発明の平面型表示装置の駆動方法が適用されて蛍光体層上に生じる発光パターンの時間的变化を概略的に示す平面図である。

【図 10】

図 1 及び図 2 に示した蛍光体層を有する表示装置の動作時間と規格化した画面輝度との関係を示すグラフである。

【図 11】

(a) ~ (d) は、この発明の他の実施例に係る平面型表示装置の駆動方法が適用されている図 1 及び図 2 に示した蛍光体層を有する表示装置を駆動する為

の動作シーケンスを示す図である。

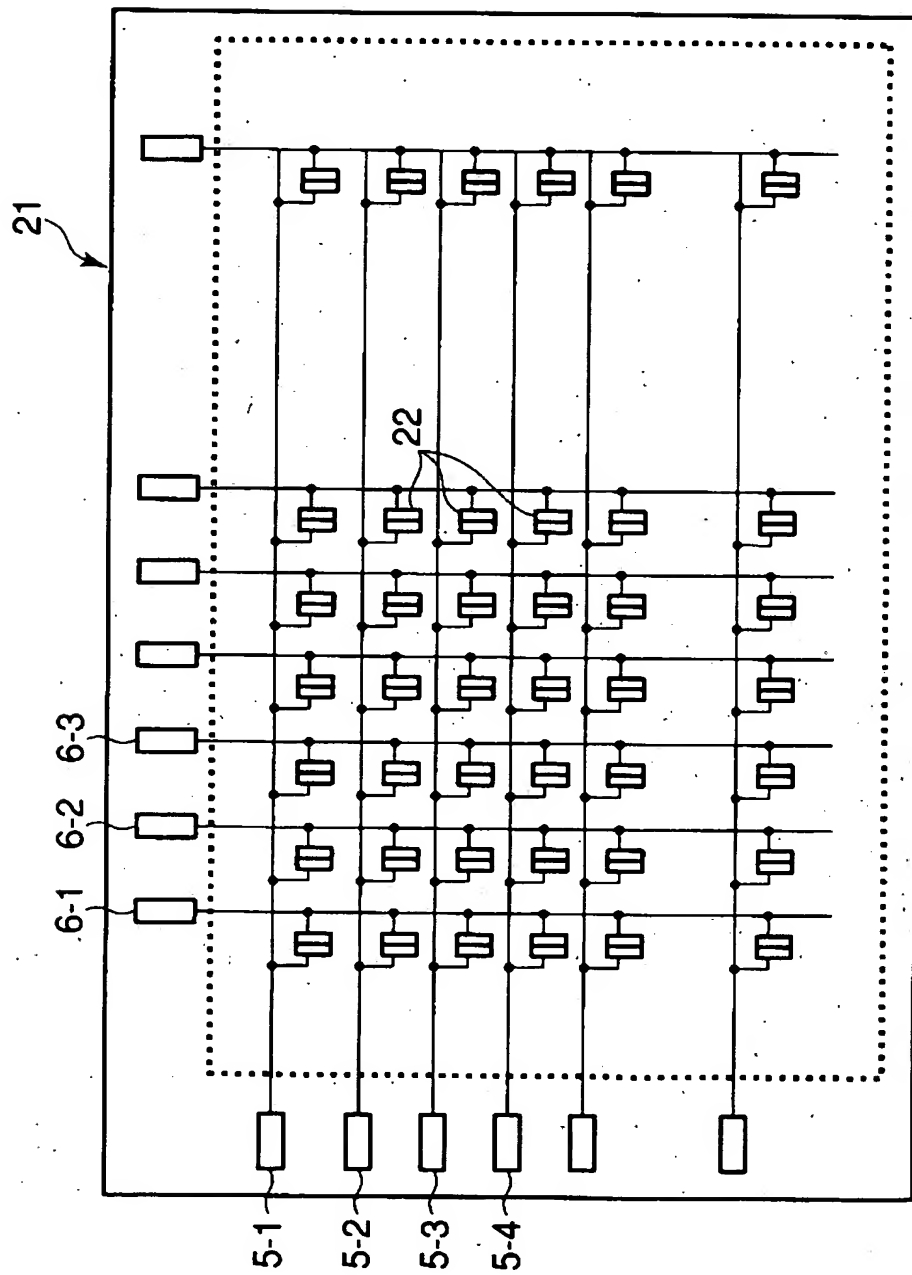
【符号の説明】

- 5-1～5-4 . . . 走査線配線
- 6-1～6-4 . . . 変調線配線
- 11 . . . ガラス基板
- 13, 14 . . . 素子電極
- 15 . . . フェースプレート
- 21 . . . リアプレート
- 22 . . . 電子源
- 23 . . . 素子膜
- 102 . . . 走査線駆動回路
- 103 . . . 変調線駆動回路
- 125 . . . 信号制御回路
- 112 . . . ラッチ回路
- 113 . . . シフトレジスタ
- 124 . . . 高電圧電源回路
- 126 . . . 動作時間記憶回路
- 127 . . . 動作状態判定回路
- 128a . . . 変調線用電源回路
- 128b . . . 高電圧源用制御回路

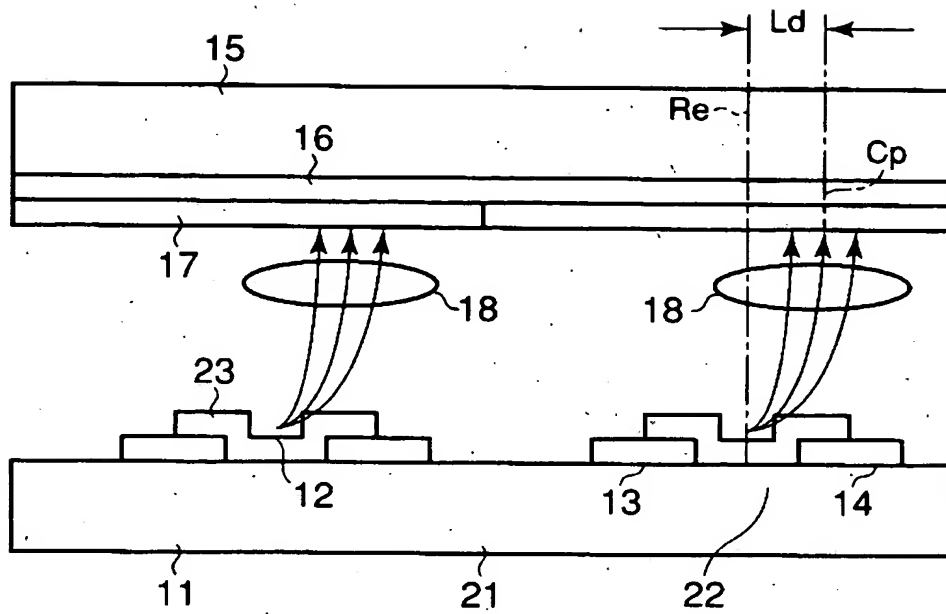
【書類名】

図面

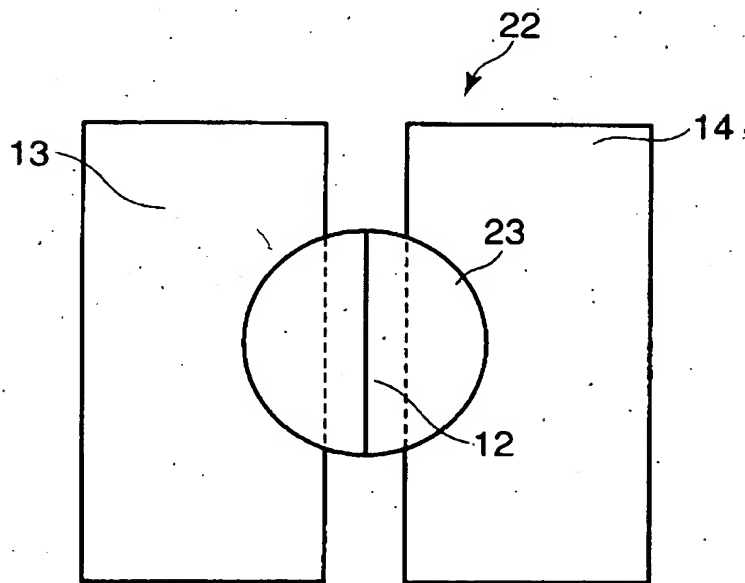
【図 1】



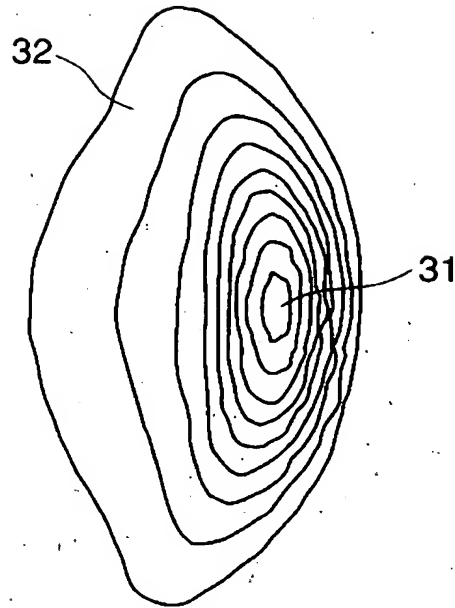
【図 2】



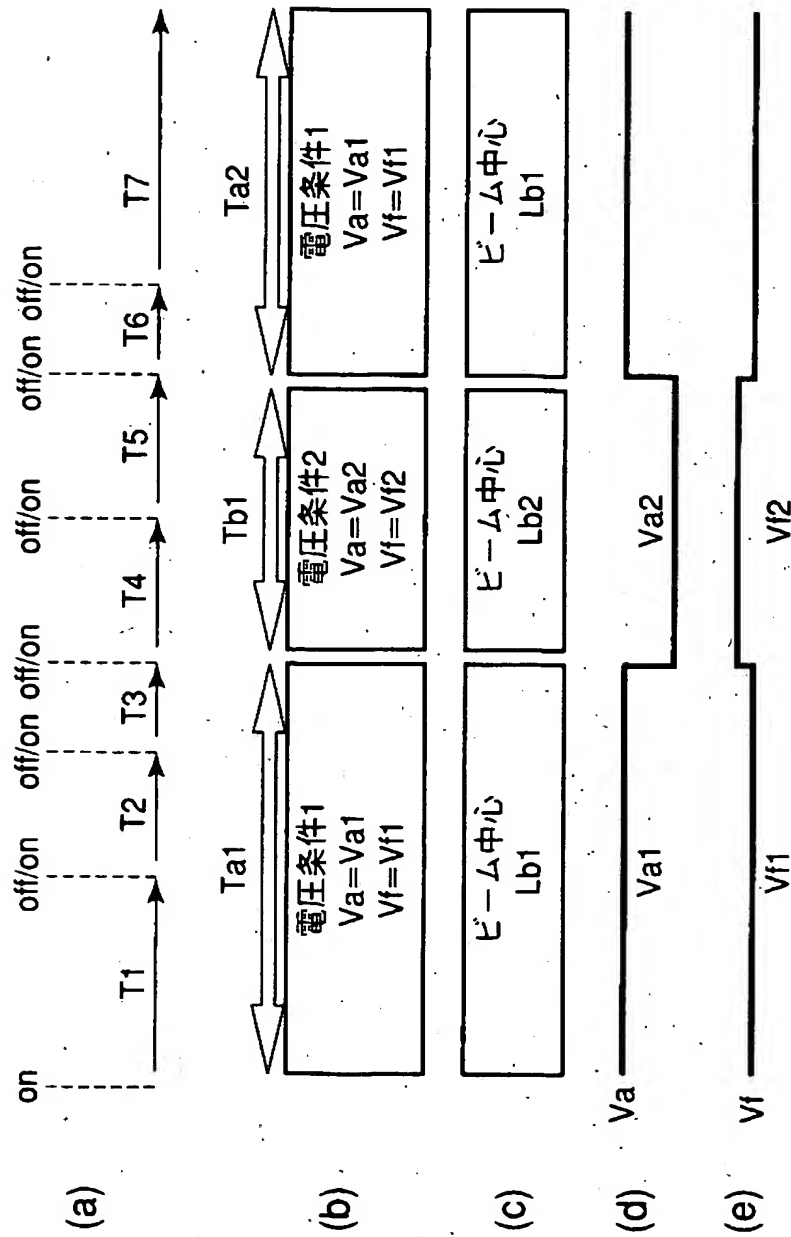
【図 3】



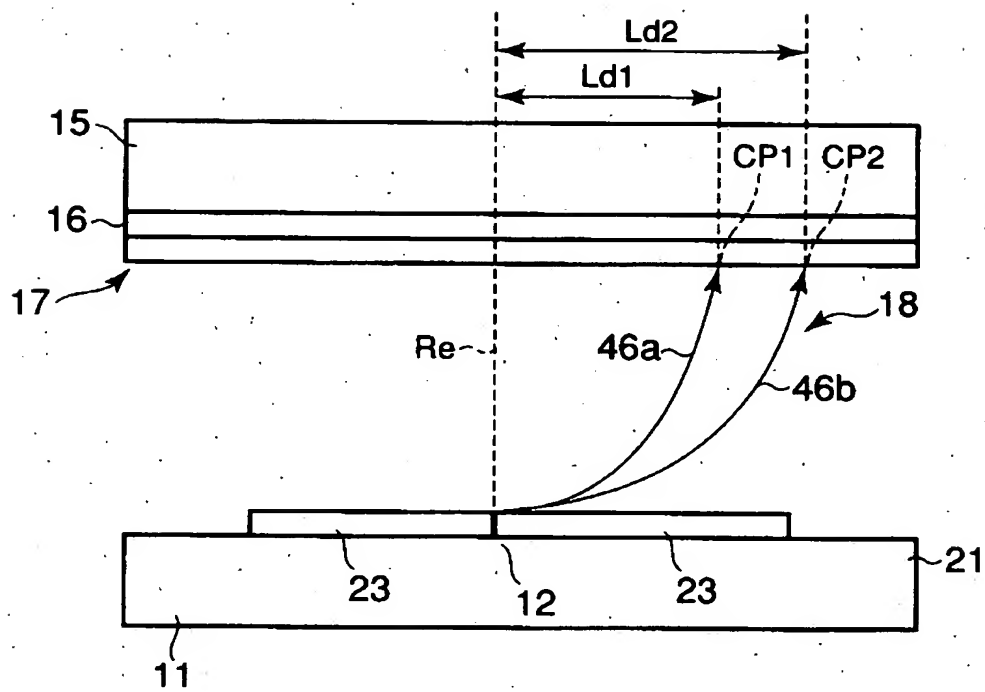
【図 4】



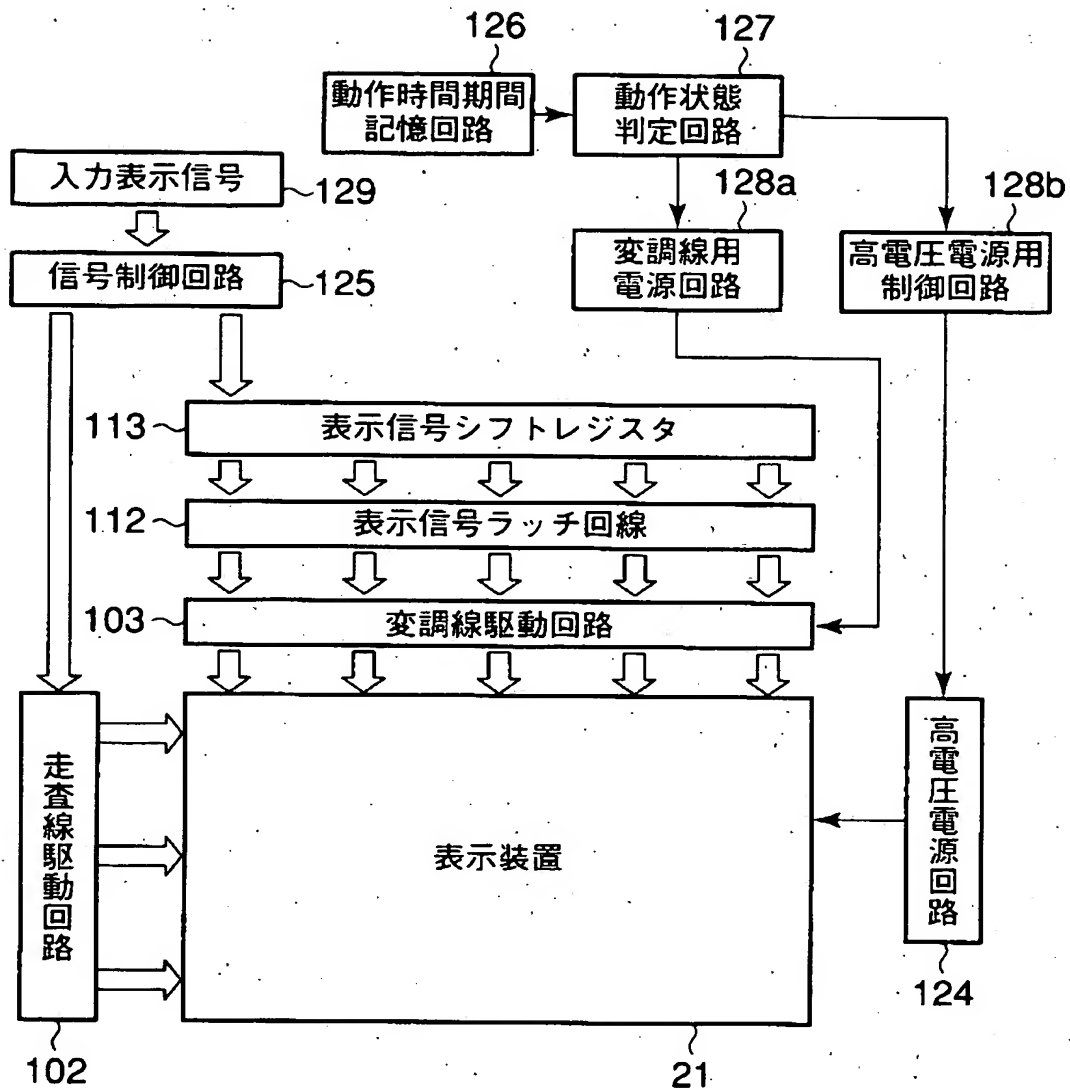
【図 5】



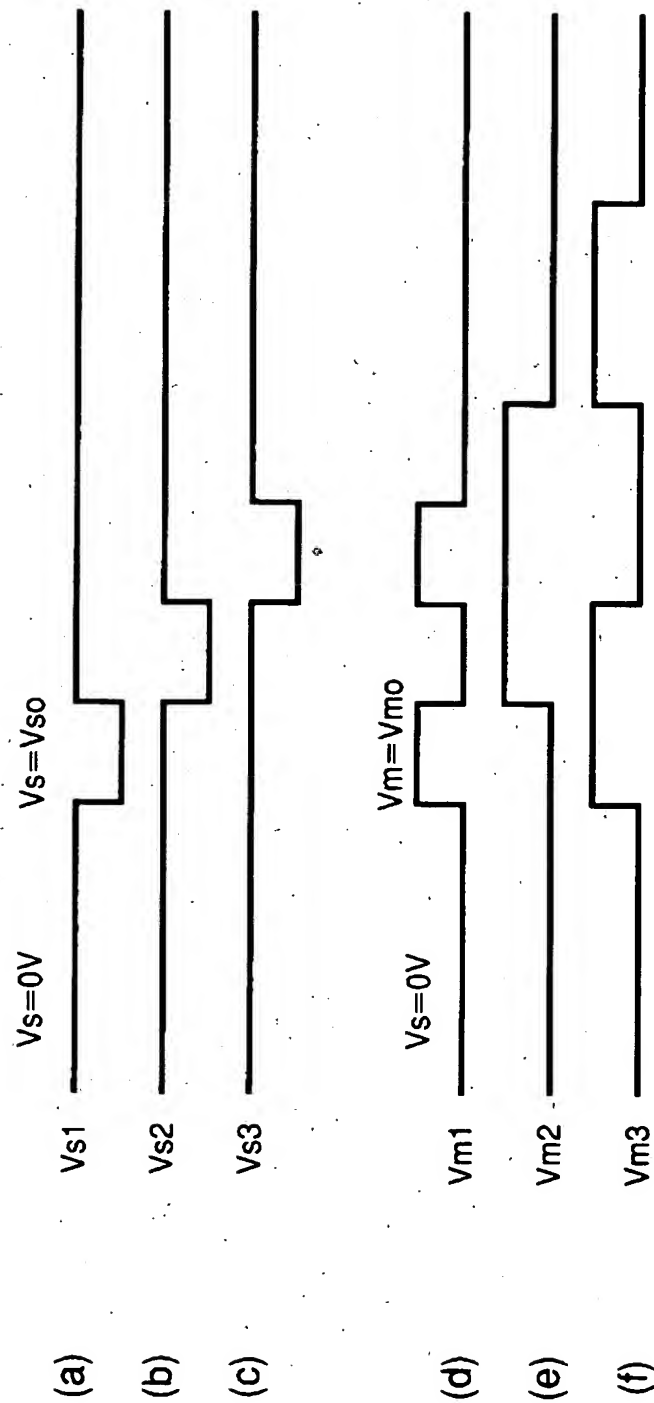
【図 6】



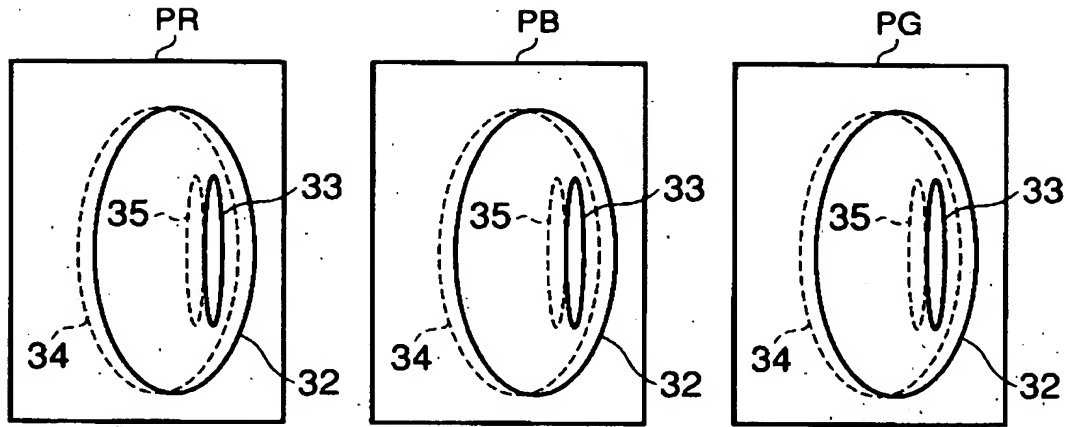
【図 7】



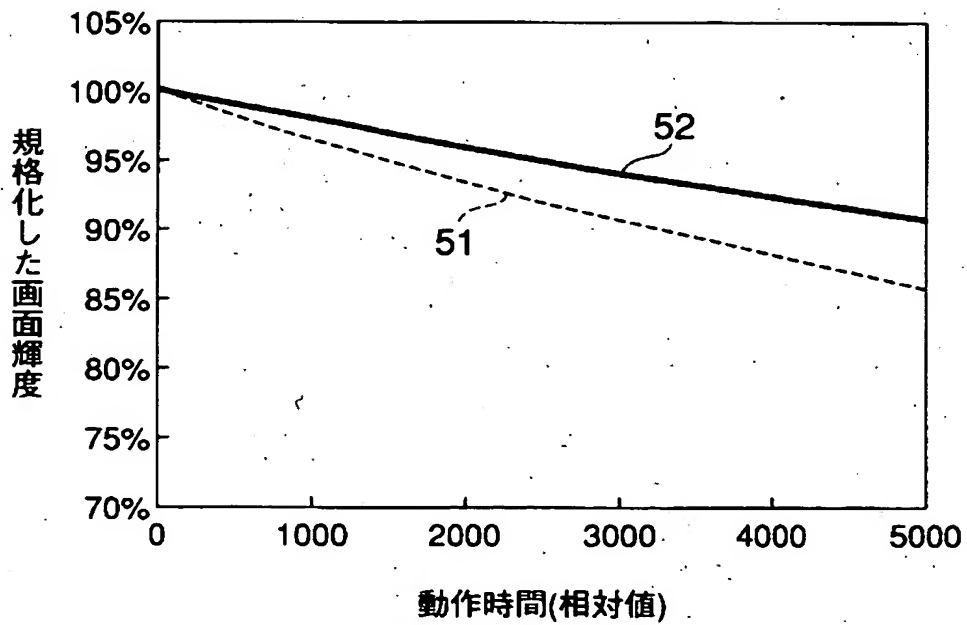
【図 8】



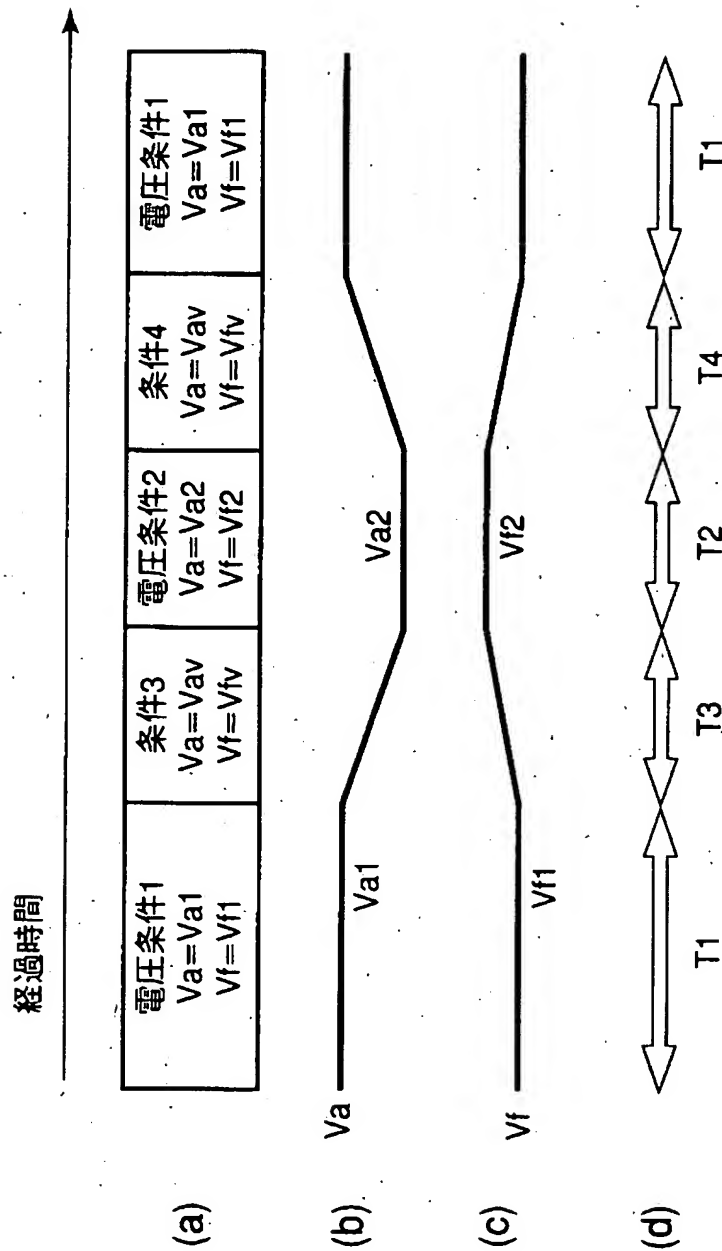
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電流集中による輝度劣化を改善するための駆動方法を提供するもので、電子線で励起される蛍光体層を有する表示装置の長寿命化を実現する駆動方法を提供するにある。

【解決手段】 電子線で励起される蛍光体層を備える表示装置を駆動する方法においては、アノード電極に印加するアノード電圧 V_a と、リア基板上の電子放出素子から電子を放出するために素子電極に印加する素子電圧 V_f の組み合わせが少なくとも 2 組以上用意され、且つ、これら組み合わせに係る動作モードでの表示装置の駆動が一定の動作時間毎に切り替えられる。その結果、各モードでアノード電極への電子ビームの照射位置がずらされ、同一箇所継続的に注入される電荷量が低減される。

【選択図】 図 5

特願 2002-331052

出願人履歴情報

識別番号

[000003078]

1. 変更年月日

2001年 7月 2日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都港区芝浦一丁目1番1号

氏 名

株式会社東芝